

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP362095225A  
PAT-NO: JP362095225A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62095225 A  
TITLE: RECORDER

PUBN-DATE: May 1, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASEGAWA, TAKASHI

OKUBO, MASA HARU

SUZUKI, AKIO

TAKADA, YOSHIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60235362

APPL-DATE: October 23, 1985

INT-CL (IPC): B41J003/04

US-CL-CURRENT: 347/7

ABSTRACT:

PURPOSE: To make the miniaturization and weight lightening of a device possible, by providing the means by which the vibration state of the piezoelectric element so attached as to touch ink is detected.

CONSTITUTION: The pickup made of a piezoelectric element 4 is established at a height corresponding to a specific liquid surface level on the side wall 7 of an ink tank 1. Because the piezoelectric element 4 is so arranged as to be able to touch the ink 2 in the ink tank 1 via a thin film 5, a broad range of ink 2 comes to participate in the vibration of the element and the vibration conditions of the element is greatly changed according to the presence of ink. Therefore, the remaining amount of the ink can be

detected by measuring the  
output of detection with a frequency counter or the like  
and an operator can be  
inspired to supplement ink with a buzzer, an alarm lamp,  
etc.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-95225

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 41 J 3/04

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

8302-2C

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 記録装置

⑯ 特 願 昭60-235362

⑰ 出 願 昭60(1985)10月23日

⑱ 発 明 者	長 谷 川 隆 史	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	大 久 保 正 晴	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	鈴 木 章 雄	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	高 田 吉 宏	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑳ 代 理 人	弁理士 加 藤 卓		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

記録装置

## 2. 特許請求の範囲

1) 液体インクを貯蔵する手段と、この貯蔵手段に内部のインクと接するように取り付けられた圧電素子と、この圧電素子を振動させるよう駆動するとともに、前記圧電素子の振動状態を検出することにより前記貯蔵手段内のインク残量を検出する手段を設けたことを特徴とする記録装置。

2) 前記圧電素子とインクの間には可撓性の膜を介在させ、<sup>た</sup>ことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の記録装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は記録装置、特に液体インクを用いる記録装置に関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来より液体インクを用いる記録装置としてインクジェットプリンタが知られている。この種の

装置でも他の記録装置と同様、記録材料としてのインクの残量を検出するための様々な検出方式が提案されている。

たとえば、インクタンクの一部を透明材料から形成し、タンクの所定位置に設けた透過型の光センサによりタンク内部のインク液面のレベルを検出する方法、インクタンク内の所定位置に設けた電極によりインクの抵抗値を検出する方法、インクタンクの重量を測定する方法、超音波をインクタンク内のインク液面に向けて発射し、それが帰ってくるまでの時間を測定する方法などが知られている。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、以上の方式はいずれも測定機構が複雑になりがちで、装置をコストアップさせる問題があり、特に抵抗値検出方式ではインクの電気分解による悪影響を避けられない欠点があった。

## 〔問題点を解決するための手段〕

以上の問題を解決するため、本発明において液体インクを貯蔵する手段と、この貯蔵手段に内部

のインクと接するように取り付けられた圧電素子と、この圧電素子を振動させるように駆動するとともに、前記圧電素子の振動状態を検出することにより前記貯蔵手段内のインク残量を検出する手段を設けた構成を採用した。

#### 【作用】

以上の構成によれば、小型、軽量の圧電素子を検出器として用いるので、インク貯蔵手段に対する取り付けが非常に容易であり、装置の製造コストを上昇させることがなく、また装置を小型軽量化することができる。また、検出回路も簡単で低コストのもので済む。

#### 【実施例】

以下、図面に示す実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明による記録装置の液体インク残量検出機構の一例としてインクジェットプリンタのメインインクタンク周辺の構造を示したものである。

第1図において、インクタンク1はプラスチック

クなどから形成され、内部に収納されたインク2はタンク底部に設けられたチューブ3からパイプその他の流路を介して所定方式のインクジェット記録ヘッドに供給される。記録ヘッドは公知の構成を有するものでよいので、ここでは詳細な説明は省略する。

インク2は記録の進行に応じて消費され、所定残量までインクが減少した場合にインクタンク1の上部の注入口6からインク補充を行なう。

本実施例においては、上記のインク補充のタイミングを検出するため、インクタンク1の側壁7の所定液面レベルに対応した高さに圧電素子4によるピックアップを設けてある。圧電素子4はその液面レベルにインク2が有るか無いかを検出し、これによりインク2が所定残量まで消費されたことを検出できる。

圧電素子4の取り付け構造を第2図に詳細に示す。

圧電素子4は液体、粉体などの有無を検出するための公知の検出素子で、振動子8の両端に駆動

および検出用の電極4aを有し、厚さ20～200μm程度のゴム、ポリエチレンフィルムなどから成る可撓性の薄膜5を介して接着その他の方法によりインクタンク側壁7の穴1aに固定される。

圧電素子4に接続される検出回路は、たとえば第3図のように構成する。第3図においてオペアンプQ1は帰還抵抗RTと圧電素子4による負帰還路を有する発振回路であり、圧電素子4の置かれた振動条件に応じた時定数により規定される周波数で発振する。発振出力はダイオードDによるクランプ回路、抵抗RA1、RA2によるアッテネータ回路を経てオペアンプQ2に入力され、抵抗RT1、RT2により定まる電圧を基準として比較が行なわれ、その差信号出力によりトランジスタTr1が駆動される。そしてトランジスタTr1のオープンコレクタ出力が圧電素子4の振動状態を示す検出出力となる。

以上のような構成において、第3図の回路に電圧Vccを与えると、オペアンプQ1の出力に

より圧電素子4が振動し、圧電素子4の置かれた振動条件に応じた電圧出力がオペアンプQ1の反転入力にフィードバックされる。

圧電素子4は薄膜5を介してインクタンク1内のインク2と接することができるように配置されているので、圧電素子4の位置にインク2が有るか、無いかによりオペアンプQ1のフィードバック特性が変化する。

インク2は低粘度の液体であるので、圧電素子4を直接インクと接触させた場合にはインクの抵抗が小さいためインクが圧電素子の振動子8近傍でしか振動せず、インクの有無による振動条件(数)の変化は小さい。ところが、本実施例において圧電素子4は可撓性の薄膜5を介して取り付けられ、素子からみた抵抗が大きくされており、これにより広範囲のインク2が素子の振動に関与するようになり、インクの有無に応じて素子の振動条件が大きく変化する。

すなわち、上記構成によればオペアンプQ1の発振周波数を圧電素子4の位置におけるインクの

有無により大きく変化させることができる。通常のインクジェットプリンタ用の蒸留水を用いたインクの場合、圧電素子4の位置にインクがある場合、素子はほとんど振動しないが、インクがない場合には3～4 KHz程度の振動周波数を得ることができる。

したがって、オペアンプQ2、トランジスタTr1を介した検出出力を周波数カウンタなどを用いて測定することによりインク残量の検出を行なうことができ、ブザー、警告灯などによって操作者にインクの補充を促すことができる。

なお、圧電素子4を取り付けるための薄膜5は素子4がインク2に直接浸されるのを防止し、素子を保護する効果も有する。

以上では、圧電素子4をインクタンク1の側壁に取り付ける例を示したが、第4図のようにタンクの底面に圧電素子を取り付けるようにしてもよい。この場合には圧電素子4の長さ(底面からの高さ)を調節することにより残量検出レベルの設定を行なう。この場合には、前記実施例に比して

タンク側面に突起がなくなり、もともとインク供給用のチューブ3のある底面に圧電素子4が設けられるため、有効なスペース利用を達成できる。圧電素子4を薄膜5を介して取り付けるのは前記と同様であり、また第3図のような回路により同じ検出原理により残量検出が可能である。

また、圧電素子4と薄膜5を別体とするのではなく、第5図に示すように圧電素子4の振動子8の部分に薄膜5を接着するなどして一体化させてしまう構成も考えられる。このような構成によれば製造時、メンテナンス時の素子の組み込み、取り外しなどの作業が大きく簡素化される。

圧電素子4を薄膜5を省略して直接インクと接するようにインクタンク1に組み込む構成も考えられるが、前述のように、通常のインクは低粘性であるため、この場合、インクの有無により素子の振動特性が確実に検出可能な程度変化するような素子を選定する必要がある。

以上に示した構成は、記録材料として種々の液体インクを用いる記録装置に適用できる。

#### [効果]

以上の説明から明かなように本発明によれば液体インクを貯蔵する手段と、この貯蔵手段に内部のインクと接するように取り付けられた圧電素子と、この圧電素子を振動させるよう駆動するとともに、前記圧電素子の振動状態を検出することにより前記貯蔵手段内のインク残量を検出する手段を設けた構成を採用しているため、簡単な機械的構成、単純な検出回路構成により確実なインク残量検出を行なえる機構を有する安価で優れた記録装置を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

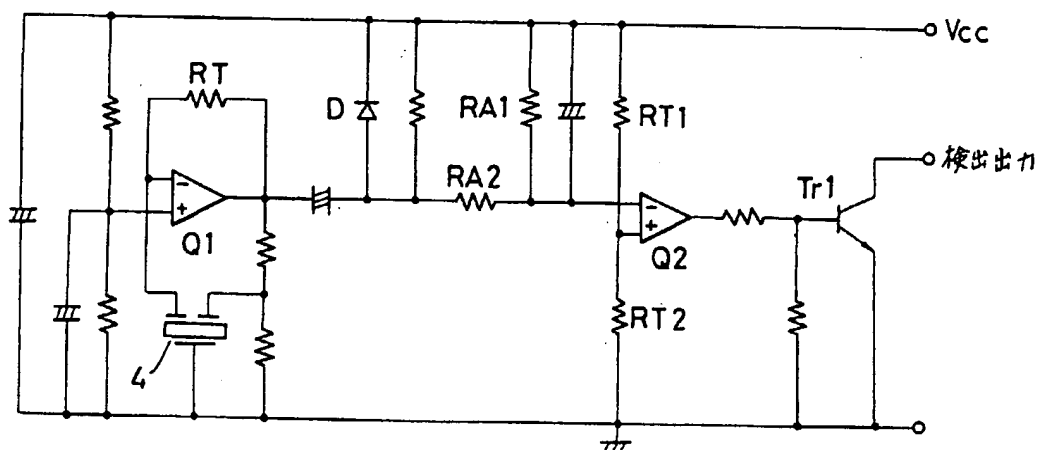
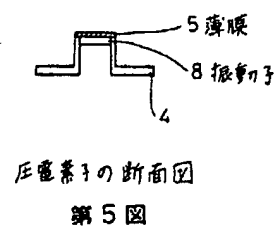
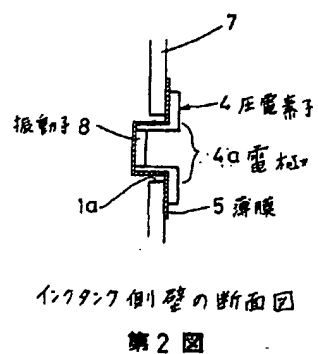
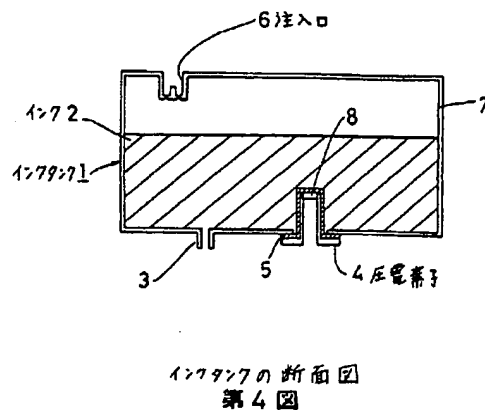
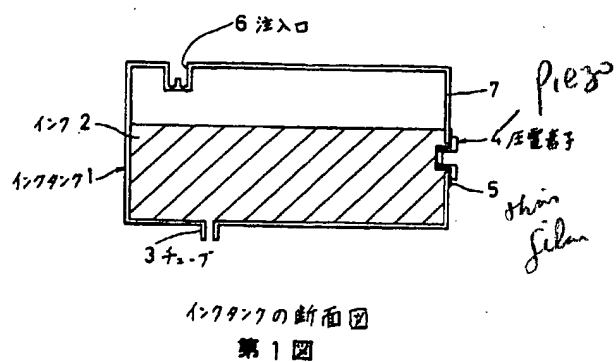
第1図は本発明による記録装置のインクタンク周辺の構造を示した断面図、第2図は第1図における圧電素子の取り付けを示した断面図、第3図はインク残量検出回路の構成を示した回路図、第4図は異なる圧電素子の取り付けを示した断面図、第5図は圧電素子の異なる構成を示した断面図である。

1…インクタンク 2…インク

3…チューブ 4…圧電素子  
5…薄膜 7…側壁  
8…振動子 Q1, Q2…オペアンプ  
Tr1…トランジスタ

特許出願人 キヤノン株式会社  
代理人 弁理士 加藤 卓





残量検出回路の回路図  
第3図